

## LA TECNOLOGIA EDUCATIVA: IMPLICACIONES PARA EL FUTURO DE LA EDUCACION

José Manuel LOPEZ-ARENAS GONZALEZ

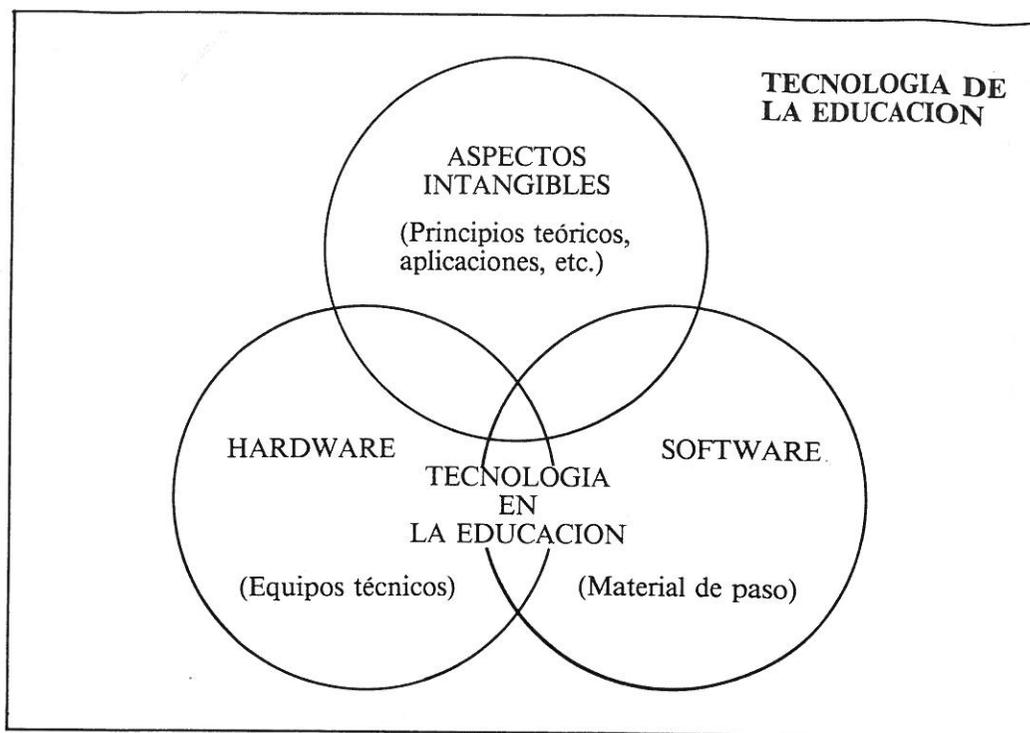
Pocas denominaciones han resultado tan controvertidas en Ciencias de la Educación como la de «Tecnología educativa»; en realidad, no sólo en el campo educativo, al menos en España. Las palabras tecnología, y sobre todo tecnocracia y tecnócrata han «gozado» de un rechazo generalizado que se ha traducido en una connotación negativa y de ignorancia de todo lo relacionado con ellas. Las razones son de índole varia, pero no es éste el momento de analizarlas, por interesante que parezca; sin embargo, y concretándonos a la definición de Tecnología educativa sí parece conveniente comenzar con algunas aclaraciones previas antes de hablar de futuras implicaciones, que dependerán del concepto de partida.

Richmond (1970) dedica las primeras setenta páginas de su libro *The concept of Educational Technology* a la discusión del concepto o definición de tecnología educativa y a las diferentes connotaciones de la palabra «tecnología»...; sería excesivo a todas luces intentar aquí una revisión de tantas definiciones, y creo que nos bastará con resumir los dos aspectos básicos en el nacimiento de la tecnología educativa, tal como es comúnmente aceptada en la actualidad: por un lado la aplicación de la Psicología a los problemas de aprendizaje, y por otro la existencia de equipos y medios tecnológicos en el proceso educativo.

La Psicología educativa aportó en un primer momento los hallazgos del conductismo, al que siguieron los de la Psicología cognitiva y de procesamiento de la información. Y en cuanto al material tecnológico o «ferretería pedagógica», se comenzó con la inclusión en el aula de los medios audiovisuales simples o ligeros, para seguir con las máquinas de enseñar y llegar hoy día al video-disco interactivo y a la telemática educativa.

Este doble origen ha dado lugar a que, para evitar posibles malentendidos se haya sugerido la división de la tecnología educativa en dos ramas: la tecnología *en* la educación y la tecnología *de* la educación; la primera implicaría la existencia de medios tecnológicos en los procesos educativos, tal como vulgarmente se entienden, mientras que la segunda haría hincapié en los aspectos «intangibles» del proceso, tales como principios científicos y teóricos aplicados a la resolución de los problemas del proceso enseñanza-aprendizaje, que no necesariamente implican la existencia de medios audiovisuales o tecnológicos. PERCIVAL y ELLINGTON (1984) resumen ambas tendencias en la figura de la página siguiente:

De cualquier forma, sea en su versión meramente «ferretera» o en su otra versión, es cierto que ha existido un cierto rechazo generalizado a todo lo que ha venido llamándo-



se tecnología educativa; y quizá parte de él haya sido ocasionado por una consideración excesivamente holística según la cual todos los valores educativos, sociales, políticos, etc. van a verse afectados por el modelo tecnológico, que caso de ser aceptado se erigiría en el patrón o condicionador dominante de todos los demás elementos del sistema. El horror que sentimos ante la posibilidad de una sociedad como las descritas por A. HUXLEY en *Un mundo feliz* o por G. ORWELL en *1984* nos hace rechazar todo modelo tecnológico que pueda llevarnos a una dictadura total y férrea de nuestros comportamientos humanos.

SKINNER (1970) defiende su concepción tecnológica de la enseñanza basada en el conductismo alegando entre otras cosas la necesidad de cambiar el estado actual de nuestros sistemas educativos, a los que acusa de ineficaces, tiránicos y dictatoriales. Hoy día la postura skinneriana está en revisión, y el paradigma conductista ha sido sustituido por el paradigma cognitivo según el cual los sujetos no somos simples organismos receptores de estímulos, sino procesadores activos de información. Jaime SARRAMONA (1980) matiza la cuestión y diferencia entre tecnología educativa, globalmente considerada, y tecnología didáctica o de la instrucción; la primera implicaría el deseo de dominio total de valores y pautas de comportamiento mediante la aplicación de modelos tecnológicos de modificación de conductas, que serían por tanto rechazables; la tecnología didáctica en cambio, sería para él aceptable al reducirse a la aplicación concreta del modelo tecnológico a la resolución de problemas didácticos concretos, de transmisión de conocimientos, con independencia de los valores primarios.

El problema anterior pienso que desaparece si, de acuerdo con AGUADO consideramos la tecnología de la educación no como producto, sino como «proceso de solución de problemas, racional, lógico, paso a paso», por el cual se identifica lo que quiere alcanzarse, se identifican los recursos disponibles, se diseña un sistemas para alcanzar

un objetivo, se evalúa el sistema, se modifica según su actuación y se aplica el diseño» (AGUADO 1980, pág. 18). Es decir, la aplicación de cualquier tecnología exige una previa determinación de objetivos, y esta determinación dependerá de una filosofía o teoría previa, que implica toda una escala de valores y concepciones vitales; la fijación de objetivos debe ser siempre anterior al empleo de los recursos tecnológicos y no al revés; lo que implica, como luego se verá, el análisis de los medios y sus exigencias, el análisis de los recursos disponibles, etc. Y no se quiere reclamar con todo lo anterior una pretendida «neutralidad» de la tecnología, que ni existe ni puede existir, sino simplemente reclamar para ella el sitio que le corresponde a la hora de la toma de decisiones. Es evidente que el impacto de las nuevas tecnologías no puede ser neutral y «al igual que con el impacto de la imprenta en el Renacimiento, se puede decir que la electrónica moderna cambia nuestra forma de pensar y de conceptualizar nuestro mundo» (PIKE, 1985, pág. 214); más brevemente, y por tanto con una mayor ambigüedad que ha originado no pocos malentendidos, ya lo había dicho MACLUHAN: «el medio es el mensaje».

Quizá sea aún más simple para comprender lo que la tecnología va a implicar en el futuro de la educación, reflexionar sobre lo que para mí ha sido y sigue siendo la gran aportación de la tecnología educativa: lo importante no es enseñar, sino aprender, y por tanto hemos de pasar de un enfoque centrado en el profesor a uno centrado en el alumno, con todo lo que ello significa. Gráficamente lo expusieron ERIKSON y CURL (1972) al comparar –siguiendo la analogía propuesta por James Finn– los sistemas educativos centrados en el profesor y los sistemas centrados en el alumno con las teorías sobre la naturaleza del sistema solar propuestas por Ptolomeo, en el primer caso, y por Copérnico en el segundo. El profesor pasa de ser el centro a ser un elemento del sistema escolar, que al igual que el resto de los miembros del sistema –bibliotecario, especialista en medios, orientador, etc.– va a girar alrededor del verdadero centro: el alumno. Así de simple y así de complicado..., ya que el nuevo modelo va a llevarnos a la adopción de todo un modelo sistemático en el que tengan cabida elementos distintos al profesor tradicional.

Al igual que hablamos de «sistema» solar, hablamos de «sistema» escolar pero quizá sin comprender todo lo que un sistema implica: conjunto que funciona como un todo por virtud de la interdependencia de sus partes; este principio, que FISHER (1978) siguiendo a BERTALANFFY (1968) llama de totalidad o «no-sumatividad», va a ser la primera consecuencia importante del estudio de las estructuras y funciones de los elementos del sistema educativo en la tecnología educativa: estamos asistiendo al nacimiento de una tercera etapa, de madurez del enfoque tecnológico, que ha dado lugar a la acuñación de un nuevo término: ya no se habla tanto del *hardware* o del *software*, al haberse comprendido que lo importante es el *orgware* o componente organizador de las relaciones de interrelación e interdependencia.

LERBET (1984) al tratar la relación existente entre el enfoque sistemático y las ciencias de la educación señala que el paradigma sistémico es hoy día el paradigma cardinal cuyo papel será tanto más importante cuanto más pueda conducir a la elaboración de una tecnología de la educación. Pero como observa AGUADO (1980, pág. 18): «las soluciones tecnológicas tienden a ser sistemas, y los sistemas incompletos no funcionan». Podemos comprender mejor qué quiere decir tal afirmación por medio del análisis de ejemplos de fracasos habidos al tratar de implantar instrumentos tecnológicos en la realidad educativa olvidando la necesidad de seguir los postulados que se desprenden de la teoría de sistemas: los intentos parciales han quedado en eso, en intentos... El ejemplo del fracaso de los laboratorios de idiomas, hoy comúnmente admitido en nuestro ámbito, es muy revelador por implicar tanto al propio recurso tecnológico en sí como al personal docente y al alumno: el medio técnico exigía la presencia de técnicos de mantenimiento, así como la adquisición de un material de paso adecuado al objetivo

didáctico perseguido— la enseñanza de un idioma extranjero en su expresión oral—, y exigía asimismo una preparación específica del profesorado para una utilización correcta que tuviera en cuenta, entre otros factores, los ritmos de atención y aprendizaje del alumno. Es fácil analizar lo sucedido cuando la inserción del medio técnico fue incompleta: si faltaba el personal técnico, el medio quedaba pronto en desuso por falta de mantenimiento; si el material de paso no era el adecuado, se hacía oír al alumno una serie de textos grabados oralmente pero procedentes de expresiones del idioma escrito, con lo que el alumno tenía acceso «aural» al idioma, pero seguía sin conocer la verdadera expresión «oral» del idioma estudiado, etc. En otras palabras, en el caso de los laboratorios de idiomas que la Administración enviaba a los centros docentes, se trataba de solucionar «tecnológicamente» el problema real de la escasa efectividad de la enseñanza tradicional de idiomas extranjeros; la solución, como producto final, no era desatinada, y prueba de ello es el hecho de su funcionamiento eficaz en otros entornos educativos; ha sido la no consideración del resto de variables necesarias para su implantación lo que hizo fracasar el intento.

Olvidando anécdotas del pasado y volviendo a la implicación sistemática, debemos insistir en las implicaciones que tienen las relaciones de interdependencia existentes en todo sistema, originadas o derivadas de su estructura, de su función o de su evolución. En el sistema educativo español tradicionalmente han existido escasas estructuras que permitiesen el trabajo en equipo, según requiere el modelo tecnológico; las interrelaciones entre los componentes del sistema han venido estructurándose en la mayoría de los casos según principios de status y jerarquía en función de criterios centrados en el profesor y no en el aprendizaje del alumno. Un modelo tecnológico exige una serie de flexibilizaciones en las actuales rigideces estructurales; entre otras se podrían señalar: flexibilidad horaria, resultante de la programación del tiempo de trabajo del alumno en lugar de las horas de clase del profesor; flexibilidad en la agrupación de alumnos, que según las tareas a realizar podrán reunirse en grandes grupos, en pequeños grupos, o ser atendidos individualmente; flexibilidad en los espacios, etc. Y al mismo tiempo exige la existencia de personal técnico colaborador, o al menos de nuevos roles del personal docente; ya en el «I Seminario Internacional de Medios Audiovisuales en el Sistema Educativo» celebrado en Madrid en 1981 se apuntaba esta idea, que quedó concretada a efectos prácticos para el sistema educativo español en dos recomendaciones muy concretas: la de crear la figura del profesor experto en comunicación audiovisual y recursos instrumentales, que en los Centros de E.G.B. sería un profesor con reducción de horas lectivas, y la de crear la figura del técnico de mantenimiento encargado del asesoramiento técnico, del mantenimiento de los equipos y del apoyo en la elaboración de materiales. Siguiendo a GOMEZ HERRERA (1983, pág. 8), podemos decir que el profesor que desee desempeñar el papel de tecnólogo educativo habrá de desempeñar entre otros los siguientes roles:

- consultor en problemas de aprendizaje
- productor y evaluador de materiales educativos
- gerente de recursos de aprendizaje
- desarrollista de sistemas
- planificador educativo, etc.

Desde una perspectiva más genérica y teniendo en cuenta los problemas que habrán de ser resueltos en el futuro si se quiere llegar a un modelo eficaz, podríamos afirmar que la tecnología educativa está llamada a desempeñar un papel primordial en la resolución de toda una serie de problemas que siguiendo a LEFRANC (1982) se resumirían en:

*Problemas de estrategia:* la introducción en el medio escolar de instrumentos tecnológicos en dosis inadecuadas es a menudo inútil; es necesario alcanzar lo que él denomina «la masa crítica»; de no poder alcanzarse para la totalidad del centro escolar, sería recomendable irlo haciendo por niveles, o por áreas, de forma gradual.

*Problemas de personal:* es necesario diversificar y especializar al profesorado, constituir equipos de apoyo, etc. y establecer un nuevo reparto de tareas y roles en la comunidad escolar, tal como ya se ha mencionado.

*Problemas de producción:* es necesario favorecer la producción «local», por interesantes que parezcan a primera vista las «grandes» producciones nacionales e internacionales. Afortunadamente en nuestra Comunidad Autónoma Andaluza se está siguiendo esta política en el empleo de los recursos actuales.

*Problemas de difusión y documentación:* para solucionarlos, LEFRANC afirma que los Centros de Recursos constituyen el corazón de todo establecimiento moderno, la estructura-clave fundamental; distingue distintos niveles, similares a los de producción: locales, regionales, nacionales e internacionales. La documentación deberá ser llevada a cabo por las mediatecas coordinadas y en comunicación constante.

Además de los anteriores problemas, específicamente mencionados, existirá el problema genérico de la coexistencia de la escuela institucional y lo que actualmente conocemos como «escuela paralela»: se puede decir que el porvenir de la educación en los años 2.000 dependerá en gran medida de la cooperación entre estas dos «escuelas», de la combinación entre la enseñanza «mediatizada» y de la enseñanza tradicional, del estudio individual y del estudio colectivo o en grupo organizado y ayudado por los profesores.

Será necesario, pues, como dice LEFRANC, llevar a cabo investigaciones rigurosas para determinar el papel correspondiente al «espacio» doméstico y al «espacio» escolar según los objetivos perseguidos, según las edades y conocimientos de los alumnos, etc.

Estas investigaciones sobre el papel de los medios se hacen urgentes, pues como señala FISHER (1978), llevamos muchos años de estudio sobre la comunicación verbal interpersonal, pero apenas conocemos los efectos no-lingüísticos de la comunicación por medios técnicos, y la investigación está aún en su infancia, a pesar de logros importantes. Y como también han señalado SALOMON y CLARK (1977) y SALOMON (1984), el objeto de la investigación sobre los medios no debe ser el descubrir «qué medio» es mejor, sino —desde el punto de vista de la tecnología educativa— el investigar «qué medio, en función de qué contenido, de qué objetivo y de qué alumno».

Por otra parte, y parece importante insistir en ello, estas investigaciones deben ser llevadas a cabo favoreciendo una «opción por un contexto para la producción de recursos en la que el propio profesorado que utilizará los medios participe activamente en su construcción, ensayo y valoración» (ESCUADERO, 1983 pág. 42). En este sentido, la participación activa del profesorado implicado contribuirá en el futuro a un cambio del enfoque tecnológico «como transmisor eficaz de informaciones o competencias que a veces son poco importantes o incluso irrelevantes» (CHADWICK, 1983 pág. 15).

A modo de conclusión sobre las implicaciones futuras de la tecnología educativa, creemos que no sólo en el nivel universitario estudiado por TEATHER (1978) sino en todos los niveles educativos vamos a asistir a un empleo creciente de los medios para:

- 1) enseñanza de técnicas específicas, en especial mediante grabaciones en video que los estudiantes observarán en grupos o aisladamente.
- 2) estimulación de la interacción entre estudiantes: el tecnólogo no sólo será responsable de la producción del material, sino también de la planificación de su uso, organizando discusiones en grupos, etc.
- 3) provisión de *feed-back* sobre el nivel alcanzado por cada estudiante, mediante la auto-observación y auto-evaluación.
- 4) producción de materiales de aprendizaje por los propios estudiantes.

PERCIVAL y ELLINGTON (1984) se atreven a echar una mirada al futuro y a «profetizar» lo que sucederá en los próximos años: en la educación preescolar piensan

que se hará un uso creciente de los medios en el propio hogar del niño mediante programas televisivos especialmente diseñados y mediante el acceso del niño a sistemas de *videotex* interactivos programados con juegos que le permitirán dominar parte del material que hoy aprende en los primeros años escolares. En otros niveles estiman que habrá cambios importantes en los *curricula*, especialmente en las universidades, al permitir los medios una mayor flexibilidad en las situaciones de aprendizaje; en este sector y en el del reciclaje de posgraduados y educación permanente es en donde el impacto de las nuevas tecnologías será mayor. El profesorado dedicará mucho menos tiempo a impartir clases y se concentrará en la creación, modificación y puesta al día de «paquetes instruccionales».

Pienso que todo lo anterior no podrá llevarse a cabo sin una profunda reestructuración de la formación del profesorado que, como señala ROSENHOLTZ (1985), vive en una escuela a la que se pide que haga de todo pero que carece de los medios necesarios para satisfacer las demandas exigidas. El papel de los Centros de Recursos en esta formación del profesorado es evidentemente fundamental; para el desarrollo de esta función de formación continua o permanente del profesorado, será conveniente tener en cuenta los resultados ya investigados en países en los que el sistema de Centros de Profesores y Centros de Recursos lleva ya años de existencia: ni los cursos organizados directamente por la Administración –muchas veces recibidos con indiferencia o incluso resistencia por los profesores–, ni los cursos o proyectos diseñados por los profesores sin implicación de la Administración han tenido un gran impacto. Como demuestran WEINDLING y REID (1983) en su revisión del papel jugado por los Centros de Profesores en Gran Bretaña, solamente en los casos de actividades administrativas, se puede afirmar que han tenido éxito.

En otras palabras, el problema del éxito en la implantación de un modelo tecnológico depende más del componente organizativo, que antes hemos llamado *orgware* que del resto de los componentes, por lo que en el futuro estimamos que se debería dedicar especial atención a este aspecto.

Para concluir, y aunque se salgan del campo específico de la tecnología educativa, me parece necesario formular dos consideraciones a tener en cuenta. En primer lugar, y por razones de justicia social, debe recordarse que «normalmente las innovaciones educativas que producen ventajas sociales suelen ser explotadas para beneficio de los que ya disfrutaban de situaciones de privilegios más que para beneficiar a los verdaderamente necesitados» (PIKE, 1985, pág. 215), por lo que será necesaria la existencia de mecanismos correctores que eviten desigualdades crecientes. Y en segundo lugar, a la pregunta de SCHAEFFER (1980, pág. 472) sobre si «¿es misión de la escuela comentar lo que ocurre en la realidad o hacer vivir artificialmente al niño en un mundo abstracto y aséptico?» ignorando la sociedad en la que el niño está sumergido, creemos que hay que contestar como él hace diciendo que la escuela además de ordenar nociones tendrá que ofrecer de algún modo al niño la posibilidad de comprender mejor el mundo que le rodea.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUADO ARRESE, Aranzazu (1980): «Perspectivas educacionales del pensamiento tecnológico». *Revista de Educación*, n° 263, pp. 7-30. M° de E. y C. Madrid.
- BERTALANFFY, Ludwing von (1968): *General System Theory: foundations, development, applications*. George Braziller Inc., Nueva York.
- CLARK, Richard E. (1983): «Reconsidering research on learning from media». *Review of Educational Research*, vol. 53, n° 4, pp. 445-459.
- CHADWICK, Clifton B. (1985): «Los actuales desafíos para la tecnología educativa». *Revista Medios A/V+Video*, n° 141, pp. 14-19.

- ERICKSON, Carlton W.H. y CURL, David H. (1972): *Fundamentals of teaching with audiovisual technology*. The MacMillan Company, Nueva York.
- ESCUADERO MUÑOZ, Juan Manuel (1983): «Nuevas reflexiones en torno a los medios para la enseñanza». *Revista de Investigación Educativa*, n° 1, pp. 19-44.
- FISHER, B. Aubrey (1978): *Perspectives on human communication*. MacMillan Publishing Co.Inc., Nueva York.
- GENZWEIN, Ferenc (1979): «On educational technology». *International Review of Education*, Jubilee Number, XXV, pp. 123-139.
- GOMEZ HERRERA, Fernando (1983): «el tecnólogo educativo, una profesión de futuro». Ponencia presentada en la *XX Reunión del Seminario Permanente de Tecnología Educativa*. I.C.E. de la Universidad de Salamanca.
- LEFRANC, R.-LEGRAND, L.-MAJALUT, J.-WORMSER-MIGOT, O. (1982): *Aperçus sur l'enseignement dans le monde: situations et tendances*. Casterman, Tournai.
- LERBET, G. (1984): «Approche systémique et Sciences de l'éducation». *Revue Française de Pédagogie*, n° 67, pp. 29-36.
- MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA (1981): *Medios audiovisuales para la educación*. Ponencias y conclusiones del I Seminario Internacional de medios audiovisuales en el sistema educativo. Servicio de Publicaciones.
- ORDEN HOZ, A. de la (1981): «¿Qué pretende ser la tecnología educativa?» *Bordón*, n° 238, pp. 235-243. S.E.P., C.S.I.C., Madrid.
- PERCIVAL, F. y ELLINGTON, H. (1984): *A Handbook of Educational Technology*. Kogan Page, Londres.
- PIKE, R.M. (1985): *The future for Higher Education*, ed. by D. Jaques & J. Richardson, pp. 21-218. SRHE & NFER-NELSON, Guildford.
- RICHMOND, W.K. (1970): *The concept of Educational Technology*. Wedenfeld and Nicolson, Londres.
- ROSENHOLTZ, Susan J. (1985): «Political Myths about education reform: lessons from research on teaching». *Phi Delta Kappan*, enero 85, pp. 340-355.
- SALOMON, Gavriel (1984): «Television is «easy» and Print is «tough»: The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions». *Journal of Educational Psychology*, vol. 76, n° 4, pp. 647-658.
- SALOMON, G. y CLARK, R.E. (1977): «Reexamining the methodology of research on Media and Technology in Education». *Review of Educational Research*, vol. 47, n° 1 pp. 99-120.
- SARRAMONA LOPEZ, Jaime (1980): «Implicaciones de la concepción tecnológica en la educación actual (Actitudes y roles del profesorado ante la tecnología didáctica)». *Revista de Educación*, n° 263, pp. 109-125. M° de E. y C.
- SCHAEFFER, Pierre (1980): «Mass Media: La escuela entre Descartes y McLuhan» *Perspectivas*, vol. X, n° 4, pp. 464-478.
- SKINNER, B.J. (1970): *Tecnología de la Enseñanza*. Labor, Barcelona.
- TEATHER, David, C.B. (1978): «Audiovisual Media and Educational Technology in the traditional university: the working compromise or the grand design?». *Higher Education*, vol. 7, n° 4, pp. 431-442.
- UNESCO (1979): *Enfoque sistémico del proceso educativo*. Anaya-Unesco. Madrid-París.
- WEINDLING, D. and REID, M.I. (1983): «INSET, Curriculum development and Teachers' Centres». *Educational Research*, vol. 25, n° 3, pp. 163-170.